



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 50 627 A 1**

④1 Aktenzeichen: 101 50 627.9
④2 Anmeldetag: 12. 10. 2001
④3 Offenlegungstag: 15. 5. 2003

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 29 C 47/38
B 29 C 47/60
B 29 C 47/42
B 29 C 47/76
B 29 C 45/60

DE 101 50 627 A 1

⑦1 Anmelder:
Gneuß Kunststofftechnik GmbH, 32549 Bad
Oeynhausen, DE; Reifenhäuser GmbH & Co
Maschinenfabrik, 53844 Troisdorf, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Valentin, Gihlske, Große, 57072
Siegen

⑦2 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

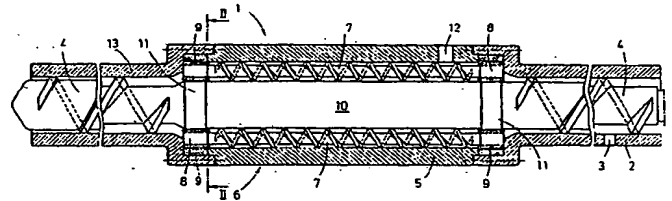
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 100 20 646 C1
DE 40 01 986 C1
EP 05 88 008 A1
Scheel, Gerhard: Entgasen von
Kunststoffschmelzen
in Mehrschneckenmaschinen", In: Maschinenmarkt
101
(1995) 51, s.32-34;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Extruder zur Gewinnung von Kunststoff-Schmelzen

⑤7 Ein Extruder zur Gewinnung von Schmelzen aus handelsüblichem Kunststoffgranulat durch Erhitzen und Durchwalken des Granulates mittels von beheizten Ein-, Doppel- und/oder, vorzugsweise, planetenartig ausgebildeten Mehrschneckenaggregaten, gegebenenfalls unter Benutzung evakuierter Kammern zum Entzug von niedermolekularen Bestandteilen und/oder Schäummitteln oder dergleichen sowie zur Polymerisation, zum Erreichen höherer Molekülgrößen und damit Viskosität sowie zur Erhöhung der mechanischen Belastbarkeit des aus der Schmelze erzeugten Kunststoffes soll so aufgebaut sein, dass er es erlaubt, die Schmelze in dünnen Schichten, die dem Vakuum große Kontaktflächen bietet, zu verarbeiten und damit mit einfachen Mitteln eine Kunststoffschmelze zu liefern, die eine beliebige Entgasung und Polymerisation gewährleistet. Dazu wird vorgeschlagen, dass die Extruderschnecke (4) einen Abschnitt (10) aufweist, auf dem sich mindestens zwei, einen Mehrschneckenextruderteil (6) bildende achsparallel angeordnete Schneckenstadien (7) abwälzen, wobei jede Schneckenstadien (7) mindestens einen als Zahnrad ausgebildeten Zapfen (8) aufweisen, die in mindestens einen Zahnring (11) eingreifen, welcher mit dem Abschnitt (10) der zentralen Extruderschnecke (4) drehfest verbunden ist.



DE 101 50 627 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Extruder zur Gewinnung von Schmelzen aus handelsüblichem Kunststoffgranulat durch Erhitzen und Durchwalken des Granulates mittels von beheizten Ein-, Doppel- und/oder, vorzugsweise planetenartig ausgebildeten Mehrschneckenaggregaten gegebenenfalls unter Benutzung evakuierter Kammern zum Entzug von niedermolekularen Bestandteilen und/oder Schäummitteln oder dergleichen sowie zur Polymerisation, zum Erreichen höherer Molekülgrößen und damit höherer Viskosität sowie zur Erhöhung der mechanischen Belastbarkeit des aus der Schmelze erzeugten Kunststoffes.

[0002] Handelsübliches Kunststoffgranulat lässt sich in einem Einschneckenextruder zu einer Schmelze verarbeiten, die beispielsweise zum Spritzen von Kunststoffgegenständen, aber auch zum Ziehen von Fäden geeignet ist. Dünne Kunststofffolien jedoch benötigen einen zäheren und belastungsfähigeren Rohstoff für ihre Weiterverarbeitung, den man, wie aus der DE 198 44 176 C1 bekannt, durch passieren, evakuierter Räume erreichen kann. Der Entzug von niedermolekularen Bestandteilen, wie z. B. Glykol oder dergleichen lässt sich durch längere Verweilzeiten dünner Schmelzeschichten in evakuierten Kammern erreichen, wie es beispielsweise in "BLACH 3+ Extruder Technologie" oder der I:P O 588 008 A1 beschrieben, und auch im Bericht "Mehrschneckenextruder MSE" der Fachtagung des Süddeutschen Kunststoffzentrums (SKZ) vom Januar 1997 offenbart ist. Bei den hier beschriebenen Anordnungen macht sich allerdings der relativ komplizierte Aufbau der Aggregate ebenso nachteilig bemerkbar wie der relativ hohe Gestehungspreis.

[0003] Die vorliegende Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, einen Extruder mäßigen Aufwandes und verhältnismäßig einfachen Aufbaues zu schaffen, der es erlaubt, die Schmelze in dünnen Schichten, die dem Vakuum große Kontaktflächen bietet, zu verarbeiten und damit mit einfachen Mitteln eine Kunststoffschmelze zu liefern, die eine beliebige Entgasung und Polymerisation erlaubt.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe mit den Maßnahmen des Patentanspruches 1. Weitere, vorteilhafte und empfehlenswerte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0005] Erläutert wird die Erfindung durch die Beschreibung von Ausführungsbeispielen von Schneckenextrudern in Verbindung mit sie darstellenden Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0006] Fig. 1 einen kombinierten Ein- und Mehrschneckenextruder mit abgebrochen dargestellten Spindelbereichen,

[0007] Fig. 2 den Querschnitt des als Mehrwalzenextruder ausgebildeten Abschnittes des Extruders gemäß Fig. 1, und

[0008] Fig. 3 den Querschnitt des als Mehrwalzenextruder ausgebildeten Abschnittes des Extruders gemäß einer zweiten Version.

[0009] In Fig. 1 ist ein Extruder 1 gezeigt, dessen Gehäuse 2 mit einem zusätzlichen Einführungskanal 3 für eine etwaige Zudosierung von Zuschlagstoffen ausgestattet ist und der eine am rechten Ende abgebrochen dargestellte und an diesem vermittels nicht gezeigter Antriebsvorrichtungen angetriebene Extruderschnecke 4 aufweist. An das Gehäuse 2 ist der Mantel 5 eines Mehrschneckenextruderteils 6 angefügt, oder das Gehäuse 2 geht gestuft in den Mantel 5 eines Mehrschneckenextruderteils 6 über. Im Mehrschneckenextruderteil 6 sind mehrere, im Ausführungsbeispiel zehn (siehe Fig. 2), achsparallel angeordnete Schneckenwindungen 7 vorgesehen, die je beidseitig mit gezahnten Zapfen 8 aus-

gestattet sind. Sie greifen jeweils in eine Innenverzahnung des Mantels 5 ein. Im Ausführungsbeispiel (Fig. 1) sind in den Mantel 5 beidseitig je ein innenverzahnter Zahnkranz 9 oder ein ähnliches Führungsteil, welches die Führung übernimmt eingelegt, befestigt bzw. sind mit diesem einstückig ausgeformt. Die Extruderschnecke 4 durchgreift den Mantel 5 mit einem Abschnitt 10, auf dem beidseitig eine Außenverzahnung aufweisende Zahnringe 11 drehfest angeordnet sind. Der Abschnitt 10 kann, wie Fig. 1 zeigt, zylindrisch ausgestaltet sein. Es besteht aber durchaus die Möglichkeit; hier eine Wendel zum axialen Vorschub der Schmelze vorzusehen. Der Mantel 5 ist mit einem Vakuumkanal 12 ausgestattet der mit einer nicht dargestellten Vakuumpumpe, z. B. einer Gaedepumpe oder einer Diffusionspumpe, verbunden ist.

[0010] Ausgangsseitig abgeschlossen wird der Mantel 5 durch einen Endabschnitt 13, der von dem Endabschnitt der Extruderschnecke 4 durchgriffen wird.

[0011] Die Schneckenwindungen 7 erreichen bzw. tangieren mit ihren Gängen jeweils die Oberfläche des zylindrisch ausgeformten Abschnittes 10 bzw. die äußere Oberfläche (Hüllkurve) des als Wendel ausgebildeten Abschnittes 10.

[0012] Damit wird folgende Betriebsweise erreicht:

Beim Antreiben der Extruderschnecke 4 wird über den Einführungskanal 3 zugeführtes Kunststoffgranulat erfasst, beispielsweise an der beheizten Wandung des Gehäuses 2 aufgeschmolzen und durch die Schneckenwindungen der angetriebenen Extruderschnecke 4 in Richtung auf den ringförmigen Mehrschneckenextruderteil 6 hin bewegt und in diesen eingeführt. Die Ausführung der Extruderschnecke 4 entspricht einer auf den zu verarbeitenden Rohstoff abgestimmten Extruderschnecke, wobei in Fig. 1 die Ganghöhe der Schneckenwindungen als ein mögliches Ausführungsbeispiel in Richtung auf den Mehrschneckenextruderteil 6 hin abnimmt und damit einerseits dem beim Aufschmelzen abnehmenden Volumen entspricht, aber andererseits den vom Mehrschneckenextruderteil 6 benötigten Arbeitsdruck zur Verfügung stellt. Im Mehrschneckenextruderteil 6 selbst werden die Schneckenwindungen 7 mit ihren gezahnten Zapfen 8 über die beiden drehfest mit dem Abschnitt 10 der Extruderschnecke 4 verbundenen Zahnringe 11 angetrieben. Die gezahnten Zapfen 8 greifen weiterhin in die feststehenden Zahnkränze 9 ein, so dass die Schneckenwindungen 7 nicht nur um ihre Achse sondern auch um die Achse des Abschnittes 10 der Extruderschnecke 4 rotieren. Die sich drehenden Schneckenwindungen 7 laufen hierbei, mit ihren Schneckenwindungen annähernd tangierend auf dem Abschnitt 10 der Extruderschnecke 4 ab, und die dünn ausgewalkte Schmelze vermag Gase in den evakuierten, vom Mantel 5 umschlossenen Raum abzugeben, die dann über den Vakuumkanal 12 mittels einer Pumpe entnommen wird.

[0013] Um die den Mehrschneckenextruderteil 6 durchsetzende Schmelze möglichst dünnwandig zu halten, zeigt Fig. 3 eine Alternative, nach der die Schneckenwindungen 7 in Ausnehmungen 14 von Führungskörpern 15 gehalten werden. Die Ausnehmungen 14 sind an die Umfangsform der Schneckenwindungen 7 angepasst, so dass hier die Schmelzeschicht dünnwandig gehalten wird. Die Schneckenwindungen 7 nach Fig. 3 kämmen nicht mit Zahnkränzen 9, sondern sind in den feststehenden Führungskörpern 15 so gehalten, dass sie nur um ihre Achse rotieren.

[0014] Am Ausgang des ringförmigen Mehrschneckenextruderteils 6 setzt sich die Extruderschnecke 4 mit ihrem Endbereich fort. Auch hier ist zunächst eine relativ hohe Ganghöhe der Schneckenwindungen vorgesehen, die durch Verstärkung des Kerndurchmessers zum freien Ende hin abflacht.

Bezugszeichenübersicht

1 Extruder	
2 Gehäuse	
3 Einführungskanal	5
4 Extruderschnecke	
5 Mantel	
6 Mehrschneckenextruderteil	
7 Schneckenstacheln	
8 Gezahnte Zapfen	10
9 Zahnkranz	
10 Abschnitt	
11 Zahnringe	
12 Vakuumkanal	
13 Endabschnitt	15
14 Ausnehmungen	
15 Führungskörper	

Patentansprüche

1. Extruder zur Gewinnung von Schmelzen aus handelsüblichem Kunststoffgranulat durch Erhitzen und Durchwalken des Granulates vermittels von beheizten Ein-, Doppel- und/oder, vorzugsweise, planetenartig ausgebildeten Mehrschneckenaggregaten, gegebenenfalls unter Benutzung evakuierter Kammern zum Entzug von niedermolekularen Bestandteilen und/oder Schäummitteln oder dergleichen sowie zur Polymerisation, zum Erreichen höherer Molekülgrößen und damit Viskosität sowie zur Erhöhung der mechanischen Belastbarkeit des aus der Schmelze erzeugten Kunststoffes, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Extruderschnecke (4) einen Abschnitt (10) ausweist, auf dem sich mindestens zwei, einen Mehrschneckenextruderteil (6) bildende achsparallel angeordnete Schneckenstacheln (7) abwälzen, wobei jede Schneckenstacheln (7) mindestens einen als Zahnrad ausgebildeten Zapfen (8) aufweist, die in mindestens einen Zahnring (11) eingreifen, welcher mit dem Abschnitt (10) der zentralen Extruderschnecke (4) drehfest verbunden ist. 20
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenstacheln (7) beidseitig als gezahnte Zapfen (8) ausgebildeten sind, und dass jede Seite der gezahnten Zapfen (8) gemeinsam mit den entsprechenden weiteren gezahnten Zapfen (8) von je einem Zahnkranz (9) oder einem ähnlichen Führungsteil, welches die Führung übernimmt, umfasst sind. 25
3. Extruder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnkränze (9) mit dem Mantel (5) des Mehrschneckenextruderteils (6) verbunden sind oder deren Zähne in diesen eingearbeitet sind. 30
4. Extruder nach Ansprüchen 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneckenstacheln (7) in Ausnehmungen (14) von mindestens einem Führungskörper (15) gehalten sind, wobei die Führungskörper (15) am Mantel (5) des Mehrschneckenextruderteils (6) eingebaut oder geführt sind. 35
5. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (14) so ausgebildet sind, dass der bzw. die Führungskörper (15) die Hüllkurve der Schneckenstacheln (7) in geringem Abstand umgeben. 40
6. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (5) des Mehrschneckenextruderteils (6) mit einem Vakuumkanal (12) zum Anschluß an einer Vakuumpumpe ausgestattet ist. 45
7. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-

durch gekennzeichnet, dass der Abschnitt (10) zylindrische Form aufweist.

8. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschnitt (10) mindestens eine Wendel aufweist, über welche die Schmelze in oder entgegen der Förderrichtung der Extruderschnecke (4) in axialer Richtung förderbar ist.

9. Extruder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnringe (11) von der Wendel gebildet werden.

10. Extruder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzahnungen zwischen den gezahnten Zapfen (8) und den Zahnkränzen (9) bzw. den Zahnringen (11) als gerade und/oder als schräge Verzahnungen ausgeführt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

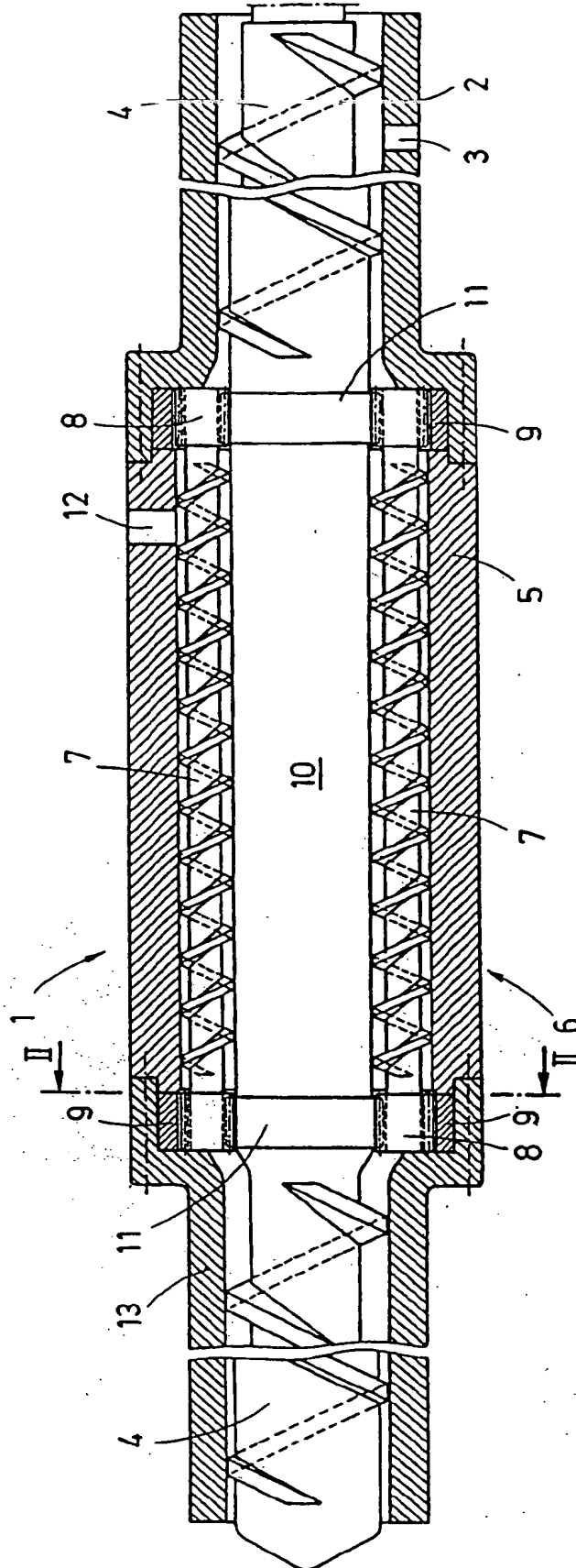


Fig. 2

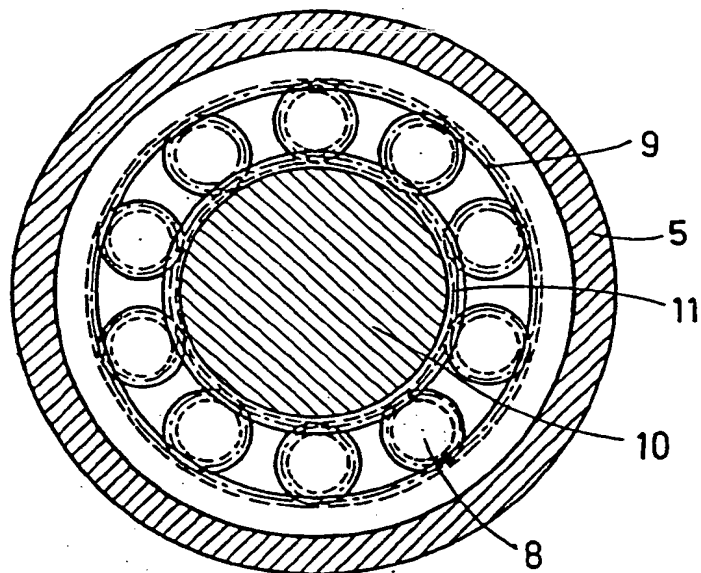


Fig. 3

